

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 55 462 A 1**

⑰ Aktenzeichen: 100 55 462.8  
⑱ Anmeldetag: 9. 11. 2000  
⑲ Offenlegungstag: 23. 5. 2002

⑤ Int. Cl. 7:  
**F 21 S 8/12**  
F 21 V 5/02  
G 01 S 7/481  
G 01 S 17/93  
H 04 N 5/30  
B 60 Q 1/00

DE 100 55 462 A 1

⑦ Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑧ Erfinder:  
Weidel, Edgar, Dipl.-Phys., 89250 Senden, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Einrichtung zur Fahrzeugbeleuchtung

⑤⑦ Schlechte Sicht bei Nacht ist eine anstrengende und gefährliche Situation, die von vielen Fahrern gefürchtet wird. Als Folge der schlechten Sicht ist die Unfallhäufigkeit nachts deutlich höher, verglichen mit Fahrten bei Tag und guter Sicht. Eine Verbesserung der Sicht bei Nacht wird durch Systeme erzielt, welche zusätzlich zu den normalen Scheinwerfern zwei "Laserscheinwerfer", die im nahen Infrarot emittierende Laserdioden als Lichtquelle nutzen. Um den zusätzlich zu den normalen Scheinwerfern notwendige Platzbedarf für die Laserscheinwerfer zu minimieren, wird eine Einrichtung aufgezeigt, bei welcher in erfinderischer Weise der zur Beleuchtung dienende Lichtstrahl über ein Umlenkprisma und einen Reflektor umgelenkt ausgestrahlt wird. Dabei ist es denkbar, die Einrichtung so zu gestalten, dass der Reflektor den Lichtstrahl in eine Richtung ausstrahlt, welche um einen Bereich von 90 Grad bezüglich der Einstrahlrichtung des Lichtstrahls in das Umlenkprisma gedreht ist. Auf diese Weise ist es möglich die Lichtquelle, bzw. die Einspeisung des Lichtstrahls direkt hinter dem Reflektor anzuordnen und hierdurch über einen gefalteten Strahlengang in der Beleuchtungseinrichtung eine flache, platzsparende Struktur zu schaffen.  
Die Erfindung ist jedoch auch für einen stationären Einsatz, insbesondere auch in oder an Gebäuden, geeignet.

DE 100 55 462 A 1

[0001] Schlechte Sicht bei Nacht ist eine anstrengende und gefährliche Situation, die von vielen Fahrern gefürchtet wird. Als Folge der schlechten Sicht ist die Unfallhäufigkeit nachts deutlich höher verglichen mit Fahrten bei Tag und guter Sicht. Bei Benutzung des Abblendlichtes auf Grund von Gegenverkehr resultiert in einer geringen Sichtweite, welche von vielen Fahrern falsch eingeschätzt wird. Das führt zu einem späten Erkennen von unbeleuchteten Hindernissen, Fußgängern, Radfahrern ohne Licht und von Tieren und damit zu Unfällen. Zudem wird der Fahrer durch die Scheinwerfer entgegenkommender Fahrzeuge und deren Reflexe vor allem bei nasser Fahrbahn geblendet; d. h.: der Fahrer fährt kurzzeitig in ein schwarzes Loch. Besonders gefährdet sind hierbei nachtblinde und ältere Fahrer wegen ihrer geringeren Sehleistung. Des weiteren verschlechtern Regen, Nebel und Schneetreiben die Sichtverhältnisse nochmals deutlich.

[0002] Eine Verbesserung der Sicht bei Nacht wird durch ein optoelektronisches System erreicht, wie es beispielsweise in der Offenlegungsschrift P 40 07 646.6 dargelegt ist.

[0003] Das System nimmt ein Videobild einer Szene auf und stellt es dem Fahrer in geeigneter Weise dar. Das dargestellte Bild zeigt dazu wesentlich mehr als der Fahrer mit seinen Augen durch die Scheibe direkt sehen kann. Hierbei enthält das System zusätzlich zu den normalen Scheinwerfern zwei "Laserscheinwerfer", die im nahen Infrarot emittierende Laserdioden als Lichtquelle nutzen. Da das infrarote Licht für das menschliche Auge nahezu nicht sichtbar ist, kann sodann permanent "aufgeblendet" beleuchtet werden. Nachteilig wirkt sich hierbei jedoch der zusätzlich zu den normalen Scheinwerfern notwendige Platzbedarf für die Laserscheinwerfer aus.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung zur Fahrzeugbeleuchtung zu finden, welcher einen geringen Platzbedarf aufweist.

[0005] Die Aufgabe wird durch eine Einrichtung zur Fahrzeugbeleuchtung gelöst, bei welchem der zur Beleuchtung dienende Lichtstrahl über ein Umlenkprisma und einen Reflektor umgelenkt ausgestrahlt wird.

[0006] In erfinderischer Weise ist es dabei denkbar die Einrichtung so zu gestalten, dass der Reflektor den Lichtstrahl in eine Richtung ausstrahlt, welche um einen Bereich von 90 Grad bezüglich der Einstrahlrichtung des Lichtstrahls in das Umlenkprisma gedreht ist. Auf diese Weise ist es möglich die Lichtquelle, bzw. die Einspeisung des Lichtstrahls direkt hinter dem Reflektor anzuordnen und hierdurch über einen gefalteten Strahlengang in der Beleuchtungseinrichtung eine flache, platzsparende Struktur zu schaffen. In vorteilhafter Weise ist kann der Lichtstrahl über einen Lichtleiter in die Einrichtung eingespeist werden, andererseits ist es aber auch denkbar den Lichtstrahl mittels einer in der Einrichtung selbst enthaltenen Laserlichtquelle zu erzeugen. Die Verwendung eines Lasers als Lichtquelle birgt den Vorteil einer schmalbandigen Ausleuchtung, wodurch sich die in der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung enthaltenen optischen Elemente besonders exakt, dem gewünschten Strahlengang angepaßt dimensionieren lassen.

[0007] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand von Fig. 1-5 und einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel, bei welchem ein Laser als Laserquelle benutzt wird, näher erläutert.

[0008] Fig. 1 zeigt die Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Laserscheinwerfer (Schnitt durch die Ebene E-F nach Fig. 2).

[0009] Fig. 2 zeigt die Draufsicht eines zu Fig. 1 alternativen erfindungsgemäßen Laserscheinwerfer (Schnitt durch die Ebene E-F nach Fig. 2).

[0010] Fig. 3 zeigt die Rückansicht eines Laserscheinwerfers nach Fig. 1 oder 2 (Schnitt durch die Ebene A-B nach Fig. 1).

[0011] Fig. 4 zeigt beispielhaft die Vorderansicht eines Laserscheinwerfers nach Fig. 1 oder 2 (Schnitt durch die Ebene A-B nach Fig. 1).

[0012] Fig. 5 zeigt eine stark vergrößerte Skizze einer vorteilhaften Reflektorfläche des Bauteils 3 (Reflektor/Diffusor)

[0013] Fig. 6 zeigt eine stark vergrößerte Skizze einer zu Fig. 5 alternativen vorteilhaften Reflektorfläche des Bauteils 3 (Reflektor/Diffusor)

[0014] Aus Fig. 1 und Fig. 2 wird ersichtlich, dass der erfindungsgemäße Scheinwerfer extrem flach gestaltet werden kann.

[0015] In Fig. 1 ist der Reflektor/Diffusor 3 und das Umlenkprisma 2 jeweils als ein separates Bauteil ausgeführt. Die Laserdiode 1 sitzt auf einem Kühlkörper an der Rückseite des Scheinwerfers und sendet das Licht in Richtung der Linse 4 aus. Durch diese Linse 4 gelangt das Licht sodann in ein Umlenkprisma 2. Von dort aus gelangt das Licht in den Reflektor/Diffusor 3, über welchen es sodann ausgestrahlt wird. Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung entspricht im Wesentlichen der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung, jedoch sind hier der Diffusor 3 und des Umlenkprisma 2 aus einem gemeinsamen Teil 5 gefertigt.

[0016] Nach dem Aussenden weitet das Licht der Laserdiode 1 weitet durch Beugung auf. Zur Verdeutlichung sind die von der Laserdiode ausgehenden Lichtstrahlen in Fig. 1 und 2 gestrichelt eingezeichnet. Hierbei ist es denkbar, dass bei einem Einsatz einer Laserdiode in Form einer Fabry-Pérot Dioden, die Lichtstrahlen in einer Richtung nur um einen kleinen Winkel von +5° aufweiten (Fig. 1), während sie in der anderen Richtung um einen Winkel von +20° aufweiten (Fig. 2). In vorteilhafter Weise ist der als Lichtquelle verwendete Laser 1 dergestalt zu dimensionieren, daß der ausgesandte Lichtstrahl auf dem Weg zur Linse 4 so aufgeweitet wird, dass die Oberfläche der Linse 4 optimal ausgeleuchtet wird. Hierbei können als Lichtquellen auch in gewinnbringender Weise oberflächen-emittierende Laserdioden sinngemäß eingesetzt werden. Da diese Laserdioden eine symmetrische Lichtemission aufweisen, sind vorteilhafterweise die Abmessungen des Scheinwerfers der Diodenfläche anzupassen, beziehungsweise ist es auch denkbar um die Strahlungsfläche zu vergrößern, mehrere Laserdioden nebeneinander zu betreiben.

[0017] Laserdioden emittieren das Licht aus einer sehr kleinen Fläche von 1 µm bis 200 µm, der Lichtfleck kann also als punktförmig angesehen werden. Die Laserdiode ist im Brennpunkt einer Plankonvexlinse 4 angebracht, die das divergierende Lichtbündel kollimiert. Die Linse kann dabei beispielsweise eine einfache Linse, eine Fresnel-Linse oder ein Achromat sein.

[0018] Ein Umlenkprisma 2 lenkt das Lichtbündel um etwa 180° um und speist es in eine Linse 4 ein, deren innen liegende Seite als Reflektor und deren äußere Seite als Diffusor ausgebildet ist.

[0019] Eine mögliche Ausführungsform des Reflektors ist in Fig. 5 skizziert. In dieser Skizze trifft das Licht nach der Reflexion senkrecht auf die oberhalb der geriffelten, sägezahnartigen Struktur des Reflektors befindlichen Oberfläche des Diffusors. Dies ist nicht notwendig, durch eine entsprechende Form des Reflektors kann das Licht auch unter einem anderen Winkel auftreffen. Eine vorzugsweise Rich-

tung ist parallel zur Achse des Fahrzeugs, zur besseren Ausleuchtung von Kurven sind auch andere Richtungen sinnvoll. Das von links aus dem Umlenkprisma 2 ankommende Licht wird an einer sägezahnartigen Mikrostruktur des Reflektors 3 reflektiert. Hieraus ergibt sich sodann eine Maximierung der ausgeleuchteten Oberfläche der Struktur. Die Ausleuchtung der Oberfläche der Struktur ist in Fig. 5 skizziert. Die Mikrostruktur kann durch Abformen hergestellt werden. Zeitliche und räumliche Kohärenz bei der Verwendung von Laserdioden als Lichtquelle sind so gering, daß hierbei keine störenden Interferenzeffekte auftreten.

[0020] Als Diffuser kann entweder ein holographischer Diffuser ausgeführt werden, es ist aber in gewinnbringender Weise auch denkbar, den Diffuser in die Struktur des Reflektors zu integrieren wobei wie aus Fig. 6 ersichtlich die geriffelte, sägezahnartige Struktur des Reflektors mit Mikrolinsen oder Mikrokeilen verwendet werden und auf diese Weise. Der Diffuser formt aus dem ankommenden kollimierten Lichtbündel die gewünschte Scheinwerferverteilung. Es ist dabei in besonders erfinderischer Weise denkbar, den Reflektor bzw. den Diffusor so auszuführen, daß er mehrere Zonen unterschiedlicher Reflektivitäts- bzw. Diffusionseigenschaften aufweist. Dabei ist es gewinnbringend wenn die Einrichtung dergestalt ausgebildet ist, dass der Lichtstrahl so gelenkt werden kann, daß nur bestimmte Zonen der Linse 4, und somit nur bestimmte Zonen des Reflektors 3 ausgeleuchtet werden.

[0021] Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Fahrzeugbeleuchtung ist selbstverständlich nicht auf den mobilen Einsatz in Fahrzeugen beschränkt, sondern kann auch gewinnbringend stationär, insbesondere in oder an Gebäuden, eingesetzt werden. So kann die Einrichtung beispielsweise zur als besonders flach aufbauende Hinterleuchtung von Werbeanzeigen oder sonstigen graphischen Darstellungen dienen. Es ist gleichwohl auch denkbar in vorzüglicher Weise erfinderische Einrichtung als integrierbare Beleuchtung in relativ dünne Medien (wie beispielsweise Zimmerwände) flach zu verwenden (z. B.: als Lichtwand oder Beleuchtung von Schrankinnenräumen oder Kühlschränken).

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zur Fahrzeugbeleuchtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zur Beleuchtung dienende Lichtstrahl über ein Umlenkprisma und einen Reflektor umgelenkt ausgestrahlt wird.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor den Lichtstrahl in eine Richtung ausstrahlt, welche um einen Bereich von 90 Grad bezüglich der Einstrahlrichtung des Lichtstrahls in das Umlenkprisma gedreht ist.
3. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtstrahl mittels einer in der Einrichtung selbst enthaltenen Laserlichtquelle erzeugt wird.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Laserlichtquelle in Form einer Fabry-Perot Diode ausgeführt ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Laserlichtquelle in Form einer oberflächen-emittierenden Laserdioden ausgeführt ist.
6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vergrößerung der Strahlungsfläche mehrere oberflächen-emittierenden Laserdioden parallel betrieben werden.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtstrahl über einen Lichtleiter in die Einrichtung eingespeist wird.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtstrahl über eine Linse in das Umlenkprisma eingespeist wird.

9. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Linse und das Umlenkprisma aus einem Stück gefertigt werden.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtstrahl so gelenkt werden kann, dass nur bestimmte Zonen der Linse, und somit nur bestimmte Zonen des Reflektors ausgeleuchtet werden.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor zur gezielten Lenkung des Lichtstrahls eine geriffelte, sägezahnartige Mikrostruktur aufweist.

12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche des Reflektors so ausgeführt ist, dass sie gleichzeitig als Diffusor wirkt, wobei die einzelnen vom Lichtstrahl beleuchteten Abschnitte der geriffelte, sägezahnartige Mikrostruktur des Reflektors als Mikrolinsen oder Mikrokeile ausgeführt werden.

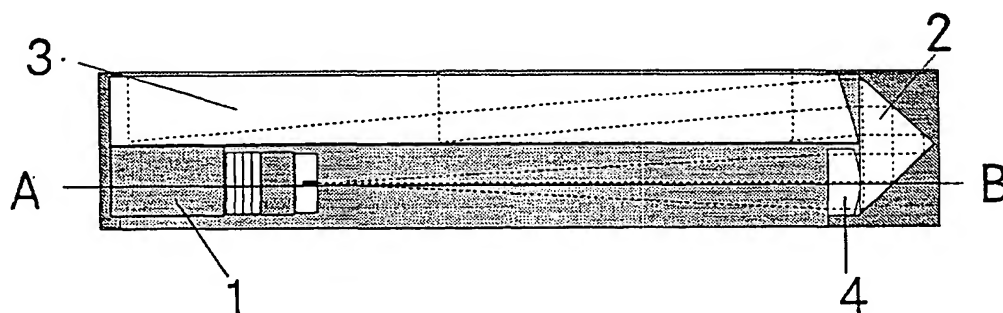
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor mehrere Zonen mit unterschiedlichen Reflektivitätseigenschaften aufweist.

14. Verwendung einer Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, für den stationären Einsatz, insbesondere auch in oder an Gebäuden.

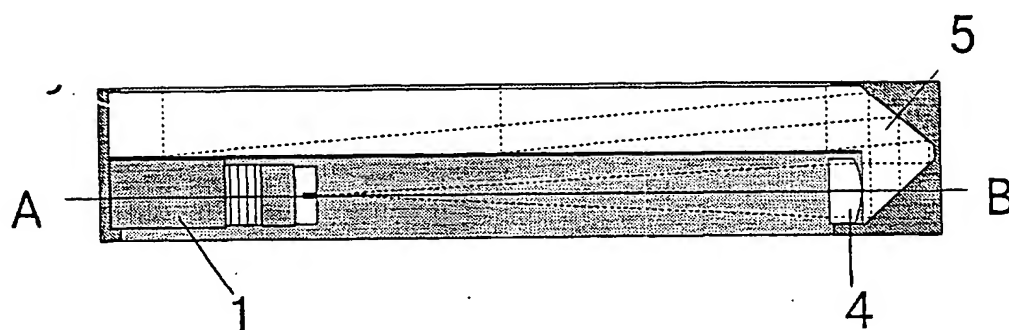
---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

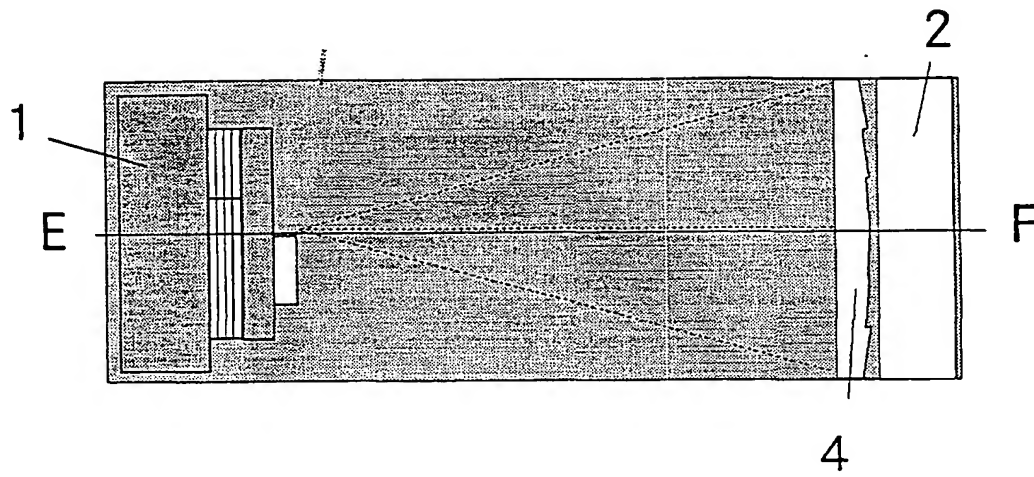
---



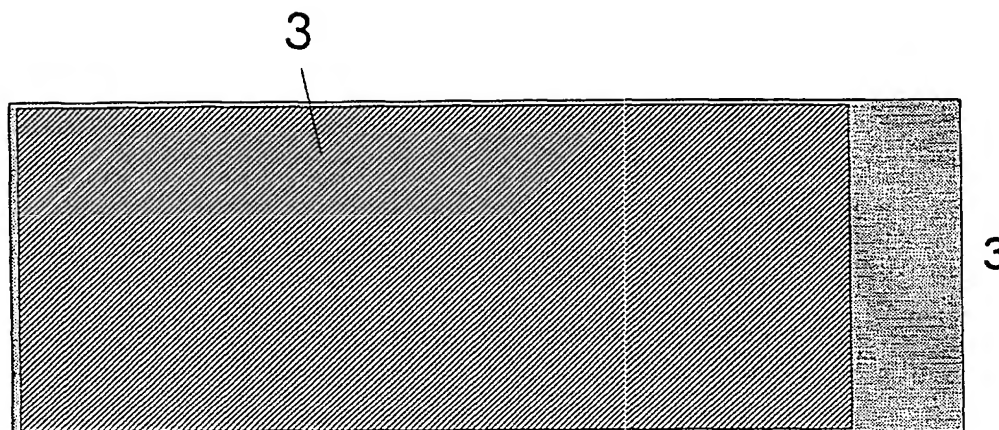
Figur 1



Figur 2

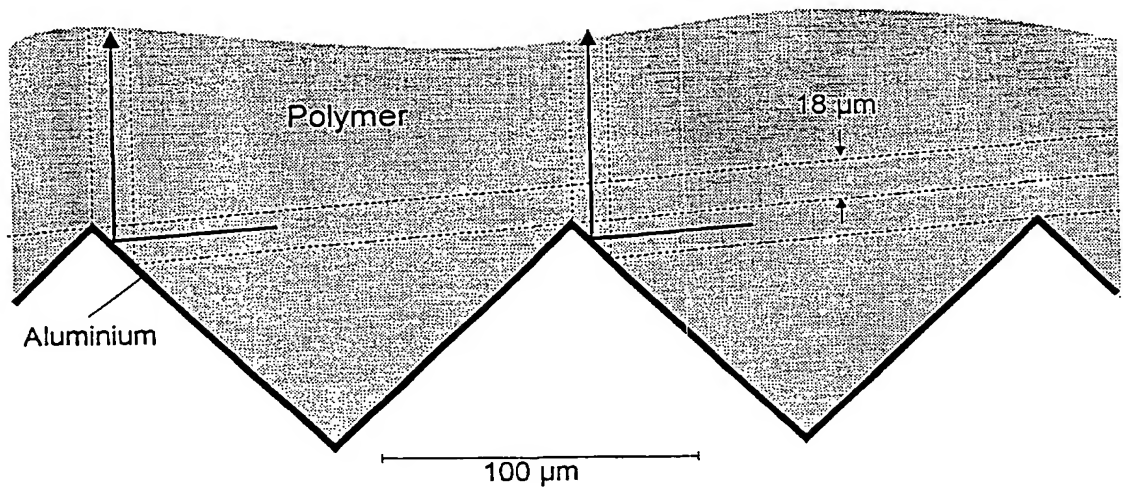


Figur 3

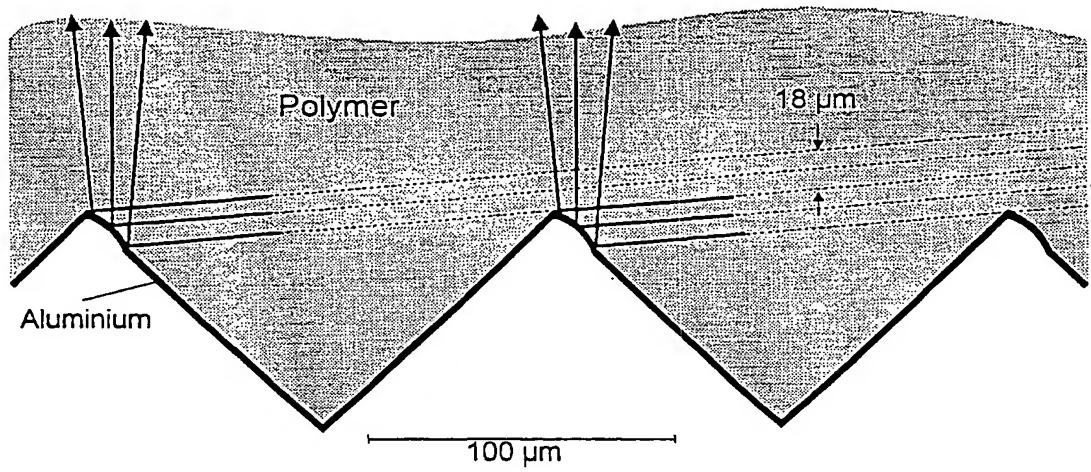


Figur 4





Figur 5



Figur 6